

Visual imaging process for the evaluation of slaughtered pig cadavers

Patent number: DE19847232
Publication date: 1999-12-02
Inventor: SCHIMITZEK PETER (DE)
Applicant: CSB SYST SOFTWARE ENTWICKLUNG (DE)
Classification:
- **International:** **A22B5/00; A22B5/00;** (IPC1-7): A22B5/00; A22C17/00; G01N33/12; G06K9/62
- **European:** A22B5/00C
Application number: DE19981047232 19981014
Priority number(s): DE19981047232 19981014; DE19982009028U 19980519

Report a data error here

Abstract of **DE19847232**

In an imaging process to assess the distribution of meat esp. pork within a slaughtered animal cadaver, the image (1) is fully assessed and evaluated solely using an electronic data processing system. The images are captured by an external sensor and detect the loin and bacon zones. The image is subdivided into optical levels with sectors (2) which are uniformly calculated to establish line contours (10) and significant features. The contours (10) and features are automatically measured and recorded as specific parameters.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

D 3



19 • BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 198 47 232 A 1**

51 Int. Cl.⁶:
A 22 B 5/00
A 22 C 17/00
G 01 N 33/12
G 06 K 9/62

71 Aktenzeichen: 198 47 232.3
22 Anmeldetag: 14. 10. 98
43 Offenlegungstag: 2. 12. 99

DE 198 47 232 A 1

66 Innere Priorität:
298 09 028. 7 19. 05. 98

71 Anmelder:
CSB-System Software-Entwicklung &
Unternehmensberatung AG, 52511 Geilenkirchen,
DE

74 Vertreter:
Haußingen, P., Ing. Faching. f. Schutzrechtswesen,
Pat.-Anw., 06526 Sangerhausen

72 Erfinder:
Schimitzek, Peter, Dr., 52511 Geilenkirchen, DE

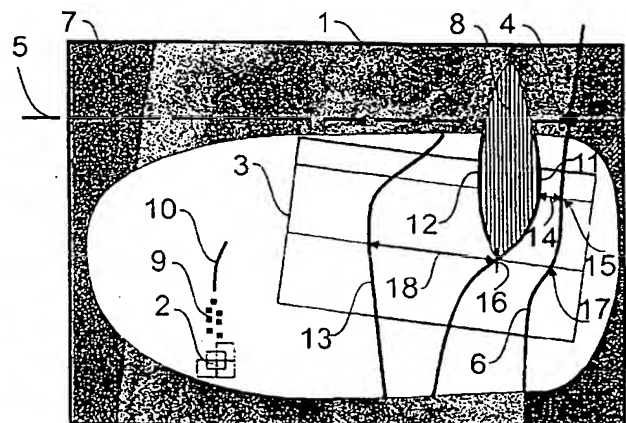
56 Entgegenhaltungen:
DE 197 33 216 C1
DD 2 98 310 A5

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Bewertung von Schlachtvierhälften durch optische Bildverarbeitung

57 Die Erfindung bezeichnet eine Bewertung von Schlachtvierhälften durch optische Bildverarbeitung, die am Wareneingang, an Klassifizierungspunkten oder Warenausgang von Schlacht- und Fleischwarenbetrieben erfaßt werden, bei welcher ein einzelnes, durch einen optischen Sensor aufgenommenes optisches Bild (1) von Teilen einer Schlachtvierhälfte EDV-gestützt vollautomatisch ausgewertet wird. Zur Handelsklasseneinstufung und optional zur Handelswertbestimmung auf Basis von mittels der optischen Bildauswertung zugänglichen äußeren spezifischen Parametern erfolgt eine zuverlässige Bewertung von Schlachtviehkörpern, indem ausschließlich die von außen optisch zugängliche Lenden- und Schinkenregion der Schlachtvierhälfte zur Bewertung verwendet wird, aus den einzelnen Bildsignalen der Pixel gebildete Terme je Bildbereich (2) gleichartig berechnet werden, Linienkonturen (10) und markante Punkte ermittelt werden, von diesen Linienkonturen (10) und markanten Punkten abhängige Meßwerte automatisch ausgemessen werden und diese als spezifische Parameter in die Bewertungsvorschrift eingehen.



BEST AVAILABLE COPY

DE 198 47 232 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezeichnet eine Bewertung von Schlacht-
tierhälften durch optische Bildverarbeitung, die am Waren-
eingang, Klassifizierungspunkten oder Warenausgang von
Schlacht- und Fleischwarenbetrieben erfaßt werden. Derar-
tige Schlachtierhälften werden in der Regel an einem Hak-
ken hängend mittels spezieller Transportsysteme durch die
Schlacht- und Fleischwarenbetriebe befördert. Die vorge-
stellte Bewertung ist insbesondere für Schlachtschweine-
hälften ausgelegt, jedoch prinzipiell ebenfalls für Schlach-
tierhälften von Rindern, Schafen, Ziegen oder andere Groß-
und Kleinschlachtieren geeignet.

Im allgemeinen werden die Schlachtschweinehälften re-
gistriert, gewogen und bewertet. Die wirtschaftliche Bewer-
tung der Schlachtschweinehälften erfolgt durch eine ent-
sprechende amtliche Handelsklasseneinstufung. Danach er-
folgt die Erfassung der Speck- und Fleischdicken jeweils
landesspezifisch an gesetzlich vorgegebenen Stellen. Zur
Sortierung erfolgt in der Regel eine Handelswertbestim-
mung der Schlachtkörper mit einem höheren Aussagegehalt
durch die Einbeziehung einer Vielzahl weiterer spezifischer
Parameter, welche jedoch meist nicht standardisiert sind.

Die Druckschrift DE-OS 27 28 913 beschreibt allgemein
die Verwendung von optischen/mechanischen Sensoren zur
Erfassung von Kennwerten des Speck-/Fleischanteils von
Schlachtierhälften an Transporteinrichtungen und die auto-
matische und selbständige Verarbeitung dieser Werte durch
einen Rechner zur Klassifizierung von Fleisch. Dazu wird
die Schlachtierhälfte, insbesondere eine Schlachtschweine-
hälfte, in einer Dunkelkammer optisch abgetastet, der
Schinken mit Mitteln der Bildanalyse erfaßt und bewertet.
Das ermittelte Klassifizierungsmerkmal wird anschließend
über einen Laser auf die Schlachtierhälfte aufgebracht. Das
aufgezeigte Verfahren basiert hauptsächlich auf der Bestim-
mung von spezifischen Parametern der Schinkenregion und
ist zu aufwendig, um in Betrieben jeder Größenordnung ein-
gesetzt werden zu können.

Eine Methode zur Handelsklasseneinstufung ist nach der
Druckschrift DE 16 73 038 die Messung der Speck- und
Fleischdicke mit einer Nadel über elektro-optische Verfah-
ren an gesetzlich vorbestimmten Meßstellen der Schlach-
tschweinehälften. Dabei wird eine optische Nadel an vorbe-
stimmter Meßstelle in das Fleisch jeweils einer Schlach-
tschweinehälfte eingestochen, die an der Meßstelle optisch
die Dicke des Fleisches (Muskel) und des Specks zu bestim-
men gestattet. Für die Durchführung der Messung ist in der
Regel eine Arbeitskraft nötig. Nachteile dieser Vorgehens-
weise sind hygienische Bedenklichkeit des Einstiches, die
hohen Investitionskosten für die spezielle optische Nadel,
die starke subjektive Abhängigkeit der Meßergebnisse
durch die Positionierung der Nadel und den Winkel des Ein-
stiches und die fehlende Transparenz der Messung durch die
andere Partei, da es sich um ein inneres Meßverfahren han-
delt. Durch diese Technologie ist die Aussagefähigkeit prin-
zipiell gering, so daß eine mangelnde Aussagekraft über den
tatsächlichen Handelswert des Schlachtschweines vorliegt.

Zur Handelsklasseneinstufung von Schlachtschweinen ist
seit den 70iger Jahren das ZP(Zweipunkte)-Verfahren mit
Messungen ausschließlich im Lendenbereich eine andere
gängige Vorgehensweise. Dabei werden an zwei markanten
und leicht identifizierbaren gesetzlich vorgegebenen Punk-
ten Längenmessungen vorgenommen. Die Messungen kön-
nen manuell mit einem Lineal oder alternativ mit einem
Meßschieber, welche teilweise online mit einem Rechner
zur Datenerfassung in Verbindung stehen, vorgenommen
werden. Mit diesen Werten wird über eine Berechnungsvor-
schrift die Handelsklasse ermittelt. Die Vorteile des ZP-Ver-

fahrens liegen insbesondere bei den geringen Investitions-
kosten und leichter Bedienung. Dadurch wird dieses Verfah-
ren selbst in sehr kleinen Schlachtbetrieben eingesetzt.
Durch die Verwendung von 2 günstigen Meßstellen läßt sich
der tatsächliche Handelswert prinzipiell exakter als mit ei-
nem Ein-Punkt-Verfahren bestimmen, dennoch ist die Ge-
nauigkeit und Zuverlässigkeit nicht ausreichend. Nachteile
des ZP-Verfahrens sind weiterhin die manuell aufwendige
Messung an zwei Stellen, eine geringe zeitliche Einstu-
fungsleistung sowie die subjektive Abhängigkeit der Erge-
bnisse.

In der Druckschrift EP 0 029 562 wird ein Verfahren zur
Handelsklasseneinstufung beschrieben, bei welcher in der
Schinkenregion der Schinkenwinkel automatisch mecha-
nisch bestimmt wird. In den Weiterbildungen wird zu dessen
Bestimmung ein video-optisches Gerät zur Aufnahme eines
Bildes der Schlachtschweinehälfte verwendet, welches den
Schinkenwinkel und optional zusätzlich das Maß der mini-
malen Speckdicke über den MGM(Musculus-Gluteus-Me-
dius) im Lendenbereich durch den Einsatz der Rechentechnik
ermittelt. Durch den Einsatz der Rechentechnik kann auf
die manuelle Bewertung verzichtet werden und der subjek-
tive Einfluß entfällt. Es handelt sich bei dieser Druckschrift
um die Anwendung eines video-optischen Verfahrens zur
Bestimmung von Konturen, deren spezifische Parameter zur
Handelsklasseneinstufung verwendet werden. Nachteilig ist
jedoch, daß das beschriebene Verfahren hauptsächlich auf
der Bestimmung von spezifischen Parametern der Schinken-
region beruht, welche mit erfaßt und ausgewertet werden
muß.

In der Druckschrift DD 259 346 wird ein einfaches Ver-
fahren zur Klassifizierung von Schlachtierhälften beschrie-
ben, bei welcher eine Zeilenkamera, welche die Lendenre-
gion abfährt, die reflektierten Hell-Dunkelwerte registriert
und bewertet. Es gelingt dadurch, den Speck- und Fleisch-
anteil näherungsweise zu bestimmen. Nachteilig ist, daß
dieses Verfahren nicht dem erforderlichen Standard zur
Klassifizierung entspricht und die reflektierten Hell-Dunkel-
werte als solche nicht zur Ermittlung des Handelsklassen-
wertes hinreichen.

In der Druckschrift DE 41 31 556 wird ein Verfahren be-
schrieben, bei welchem mit Bildverarbeitungsverfahren auf
der Basis einer video-optischen Aufnahme einer Schlach-
tierhälfte die Lage von inneren Organen durch eine Objekt-
analyse mit analytischen Modellorganen des Skeletts, insbe-
sondere der Wirbelsäule und der Wirbel, bestimmt wird.
Derartige rechenintensive Verfahren sind notwendig, um
nachgeschaltete automatische Zerlegemaschinen für
Schlachtierhälften präzise steuern zu können. Eine Bewer-
tung von Fleisch-Rückenspeckverhältnissen erfolgt zusätz-
lich. Es erfolgt ebenfalls eine Analyse des Schinkenberei-
ches. Für eine Bewertung von Schlachtierhälften zur Klas-
sifizierung ist eine Erfassung des Skeletts unnötig somit das
Verfahren damit unnötig kompliziert und in der praktischen
Umsetzung zu aufwendig.

Die Aufgabe der Erfindung ist die Beseitigung bestehen-
der Nachteile des Standes der Technik und die Entwicklung
eines automatischen Bewertungsverfahrens für Schlachtier-
hälften, welches durch berührungslose Meßverfahren die
Handelsklasseneinstufung schnell, objektiv, transparent und
in Schlacht- und Fleischwarenbetrieben jeder Größenord-
nung einheitlich vorzunehmen gestattet. Dazu muß die Be-
stimmung zuverlässige Ergebnisse zur Handelsklassenein-
stufung liefern, mit einfachen Mitteln und geringen Investi-
tionskosten die Verwendung in Kleinbetrieben möglich
und dennoch die Bewertungsleistung von Großbetrie-
ben gewährleisten. Dazu ist es zwingend erforderlich, eine
Handelsklasseneinstufung und/oder Handelswertermittlung

so einfach wie möglich und nur so genau wie notwendig auszuführen. Insbesondere soll sich auf eine von außen zugängliche charakteristische Körperregion des Schlachttiers beschränkt werden. Ein wesentlicher Aspekt ist, die Handelsklasseneinstufung optional mit einer gleichzeitigen Handelswertermittlung zu kombinieren.

Die Aufgabe wird mit den im Schutzanspruch 1 genannten Merkmalen gelöst. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Durch die Bestimmung der Handelsklasseneinstufung auf Basis von mittels der optischen Bildauswertung über Linienkonturen zugänglichen äußeren spezifischen Parametern in der Lenden- und Schinkenregion erfolgt eine zuverlässige Bewertung von Schlachttierkörpern, ohne daß das Bewertungsverfahren durch Analyse weiterer Körperregionen und damit verbundener zusätzlich zu berücksichtigender Freiheitsgrade unnötig kompliziert und teuer in der praktischen Realisierung wird.

Es ist vorteilhaft, mittels der optischen Bildauswertung markante Punkte der Lenden- und Schinkenregion (z. B. den Beginn des MGM, den Schloßknochen oder den Knick des Knochenmarkkanals) zuverlässig zu selektieren und über die Vermessung von als spezifische Parameter der Berechnungsformel dienenden Strecken, Winkeln, Längen und Flächen die Handelsklasseneinstufung mit hinreichender Zuverlässigkeit und Genauigkeit vorzunehmen. Über gesonderte Berechnungsformeln wird optional ebenfalls eine Handelswertbestimmung ermöglicht.

Eine vorzugsweise an einem Transportband hängende Schlachtschweinehälfte ist zu bewerten, wenn sie einen Schlacht- und Fleischwarenbetriebs im Wareneingang, an Klassifizierungspunkten, oder im Warenausgang passiert. Je nach Art des Schlacht- oder Fleischwarenbetriebes befinden sich die Schlachtschweinehälften noch im warmen oder bereits im kalten Zustand bzw. in einem Zwischenzustand. Zur Verrechnung mit Dritten ist die zuverlässige und transparente Handelsklasseneinstufung von Bedeutung. Es ist weiterhin vorteilhaft, im Bereich der Kontrollpunkte die Schlachtschweinehälfte zu wiegen und zu kennzeichnen, bzw. die Kennzeichnung zu registrieren. Zur Einbindung in ein übergeordnetes System zur Speicherung und Protokollierung sowie zur Fernwartung der Meß- und Auswertetechnik ist die Einbindung in ein übergeordnetes Kommunikationsnetz, bspw. Intranet, ISDN, Internet günstig.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand von

Fig. 1 als Bewertungsprinzip bei einer Schlachtschweinehälfte und

Fig. 2 als weitere Bewertungsvarianten näher erläutert.

Wie in Fig. 1 aufgezeigt wird die Schlachtschweinehälfte (im Regelfall je eine pro Schlachttier) mit der Spaltseite an einer elektronischen Kamera, bspw. einem digitalen Photoapparat, einer Videokamera oder einem anderen optischen Sensor, vorbei geführt und ein Bereich, der stets die Lenden- und Schinkenregion beinhaltet, bspw. 30x40 cm, als optisches Bild 1 mit hinreichender Auflösung (mindestens 800x600) digital aufgenommen und online an die EDV übertragen. Das optische Bild 1 von Teilen einer Schlachtschweinehälfte wird nachfolgend EDV-gestützt vollautomatisch ausgewertet. Es wird ausschließlich die von außen optisch zugängliche Lenden- und Schinkenregion der Schlachttierhälfte zur Bewertung verwendet. Dazu wird das optische Bild 1 in Echtzeit in den Rechner eingelesen und entsprechend geeignet gespeichert, bspw. als je ein Bitmap (bei Farbbildern einzeln für das Rot-, Grün- und Blaubild) in ausreichender Quantisierung (mindestens 8 Bit). Aus diesen Bitmaps können einfach geeignete analytische Terme je Bildpunkt berechnet werden, welche Helligkeitsinformation und optional die Farbinformationen beinhalten. Durch Be-

wertung von über gleichartigen Bildbereichen 2 berechneten Ausdrücken dieser Farb- und Helligkeitsinformationen lassen sich bestimmte Bildbereiche 2 oder denen zugeordnete Pixel selektieren. Der Auswertebereich 3 wird als Teilbild der Lenden- und Schinkenregion der Schlachtschweinehälfte in einer geeigneten Größe selektiert um den Rechenaufwand und den Speicherplatzbedarf zu verringern. Dies kann durch Selektion eines Ursprungspunktes 4 in Verbindung mit dem relativ dazu positionierten Auswertebereich 3 erfolgen, bspw. durch Selektion eines besonders hellen Bildstreifens 5 als Extremwert im Helligkeitssignal, welcher den hohen Fettanteil am hinteren Ende der Schlachtschweinehälfte selektiert, und dessen rückenseitiger äußerer Konturgrenze 6 des Schlachttierkörpers vor einem Bildhintergrund 7, der günstig einfarbig gewählt wird, zu dem sich der Auswertebereich 3 von etwa 10x15 cm positioniert, welcher insbesondere den MGM (Musculus-Gluteus-Medius) 8 beinhaltet. Der gesamte Auswertebereich wird gleichartig analysiert. Zur Selektion wesentlicher Unterschiede werden wiederum geeignete analytische Terme aus den Farb- und Helligkeitsinformation gebildet, die im gegenseitigen Bezug verglichen werden. Bei hinreichenden Unterschieden erfolgt die punktuelle Zuordnung zu einem Konturpunkt 9. Diese gestalten die Zuordnung von mathematisch glatten Linienkonturen 10 zu den Konturbildbereichen. Geeignete zu erfassende Linienkonturen 10 sind die rückenseitige äußere Konturgrenze 6 des Schlachtschweinekörpers, die Innenspeckgrenze 11, die MGM/Fettgrenze 12 und der Knochenmarkkanal 13. Es ist vorteilhaft, für die einzelnen Konturen jeweils Plausibilitätsgrenzen zuzuordnen. Durch die Ausmessung charakteristischer Meßwerte (Strecken, Winkel und/oder Flächen) entsprechend der Linienkonturen 10 ist eine Klassifikation der Schlachtschweinehälfte möglich. Vorteilhaft sind die minimale Strecke zwischen der rückenseitigen äußeren Konturgrenze 6 und der Innenspeckgrenze 11, welche der minimalen Speckdicke 14 entspricht, sowie deren Schnittpunkt mit der äußeren Konturgrenze 15 sowie der Schnittpunkt 16 der Innenspeckgrenze 11 und der MGM/Fettgrenze 12 und das Lot 17 auf die rückenseitige äußere Kontur 6. Weiterhin vorteilhaft ist die Muskeldicke 18 als kürzeste Strecke vom Schnittpunkt 16 bis zum Knochenmarkkanal 13. Die benötigten Meßwerte werden in der zugeordneten Berechnungsroutine zu einem Bewertungsmaß verarbeitet.

Nach Fig. 2 selektieren die weiteren Bewertungsvarianten vorteilhaft zusätzliche weitere markante Punkte. In Variante a) wird ein markanter Knickpunkt des Knochenmarkkanals 19 selektiert, an welchem der Knochenmarkkanal 13 die zugeordnete Regressionsgerade signifikant durchbricht, oder an welchem eine maximale Krümmung des Knochenmarkkanals 13 vorliegt. Vorteilhaft ist eine Bestimmung des Knickwinkels der asymptotischen Schenkel des Knochenmarkkanals 13. Ausgehend von dem Knickpunkt des Knochenmarkkanals 19 können entlang der Schenkel und/oder der Projektionen zu weiteren markanten Punkten die Schnittpunkte mit anderen ermittelten Linienkonturen (10) bestimmt werden. Aus den darüber bestimmten spezifischen Teilstrecken und Teilflächen wird über geeignete Bewertungsvorschriften die Bewertung der Schlachttierhälfte vorgenommen.

In Variante b) wird ein markantes körperseitiges Ende des Schloßknochens 20 selektiert. Die sich dadurch ergebenden Strecken und Winkel zum Knickpunkt des Knochenmarkkanals 19 und optional zur Stelle der minimalen Speckdicke 14, bzw. einer Stelle die ausgehend vom Knickpunkt des Knochenmarkkanals 19 über das Lot zu diesem definiert wird, stellen spezifische Parameter zur Bewertung dar. Diese werden optional mit weiteren Strecken oder Flächen

ergänzt, die sich durch Linienkonturen 10 und/oder der Projektionen zu weiteren markanten Punkten bzw. deren Schnittpunkte definieren.

In den Weiterbildungen der Erfindung ist die Kombination einer Handelsklasseneinstufung mit einer zusätzlichen Handelswertbestimmung denkbar. Derartige Bewertungsverfahren gestatten durch die Flexibilität ihrer Modifizierung und der Ausnutzung der Möglichkeiten moderner rechnergestützter Verfahren prinzipiell einen höheren Aussagegehalt über den tatsächlichen Handelswert, welche bspw. zur besseren und genaueren Beurteilung der Schlachtkörper verwendbar sind. Dazu bietet sich eine geeignete Kombination von Kennwerten an, die sich als spezifische Parameter aus den erfaßten Konturen des Schlachtierkörpers, der ebenfalls vorhandenen Farbinformation sowie einer zusätzlich erfaßten Masse ergeben. Denkbar sind die Vermessung zusätzlicher Strecken, Winkel und/oder Flächen zwischen festgelegten Stützpunkten oder die Bestimmung von Krümmungen. In geschlossenen Konturen lassen sich Flächenmaße bestimmen. Auf Basis der Farbinformation können Korrelationen zur Fleischqualität hergestellt werden, indem das Fleisch in verschiedene Qualitätsstufen eingeteilt wird, bspw. in Normal, PSE (pale-soft-exudative) und DFD (dark firm dry) sowie weitere Merkmale, z. B. eine verstärkte Fütterung mit Mais, erkennbar sind. Die zugehörige Bewertungsvorschrift ist, da nicht notwendig standardisiert, ständig optimierbar, was an Hand von Referenzuntersuchungen zum tatsächlichen Handelswert des Schlachtschweines, durch Vergleich mit anderen Bewertungsverfahren usw. möglich ist. Durch den Einsatz von Methoden der KI (Künstliche Intelligenz) läßt sich diese Optimierungsarbeit an zentraler Stelle automatisieren. Über eine Remote-Steuerung läßt sich eine neue optimierte Bewertungsvorschrift als Update am Stichtag auf alle Nutzer, auch an räumlich entfernten Orten, einfach übertragen. Ebenso ist (falls erforderlich) zur Kontrolle das Auslesen ebendieser Bewertungsvorschrift und weiterer Kennwerte vorstellbar. Falls der durch die Bildaufnahme erfaßte Bereich eine Kennzeichnung zur Identifizierung des Schlachtschweines beinhaltet, kann diese in einer zugeordneten Routine erfaßt, gelesen und gespeichert werden.

Bezugszeichenliste

1 optisches Bild	45
2 Bildbereich	
3 Auswertebereich	
4 Ursprungspunkt	
5 heller Bildstreifen	
6 rückenseitige äußere Konturgrenze	50
7 Bildhintergrund	
8 MGM	
9 Konturpunkt	
10 Linienkonturen	
11 Innenspeckgrenze	55
12 MGM/Fettgrenze	
13 Knochenmarkkanal	
14 minimale Speckdicke	
15 Schnittpunkt mit der äußeren Konturgrenze	
16 Schnittpunkt der Speck/MGM-Grenze und der MGM/Fettgrenze	60
17 Lot	
18 Muskeldicke	
19 Knickpunkt des Knochenmarkkanals	
20 körperseitige Ende des Schloßknochens	65

Patentansprüche

1. Bewertung von Schlachtierhälften durch optische Bildverarbeitung,

bei welchem ein einzelnes, durch einen optischen Sensor aufgenommenes, optisches Bild (1) von Teilen einer Schlachtierhälfte EDV-gestützt vollautomatisch ausgewertet wird, **dadurch gekennzeichnet**,

- daß ausschließlich die von außen optisch zugängliche Lenden- und Schinkenregion der Schlachtierhälfte zur Bewertung verwendet wird,
- daß aus den einzelnen Bildsignalen der Pixel gebildete Terme je Bildbereich (2) gleichartig berechnet werden,
- daß Linienkonturen (10) und markante Punkte ermittelt werden,
- daß von diesen Linienkonturen (10) und markanten Punkten abhängige Maßwerte automatisch ausgemessen werden und
- daß diese als spezifische Parameter in die Bewertungsvorschrift eingehen.

2. Bewertung von Schlachtierhälften durch optische Bildverarbeitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß speziell die Linienkonturen (10) im Bildbereich: rückenseitige äußere Konturgrenze (6) zum Bildhintergrund (7), Innenspeckgrenze (11) zum Muskelfleisch, Abgrenzung des Muskelfleisches zum Knochenmarkkanal (13).

3. Bewertung von Schlachtierhälften durch optische Bildverarbeitung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der markante Knickpunkt des Knochenmarkkanals (19) und optional der Knickwinkel bestimmt wird.

4. Bewertung von Schlachtierhälften durch optische Bildverarbeitung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß vom markanten Knickpunkt des Knochenmarkkanals (19) ausgehend entlang beider Schenkel des Knickwinkels sowie in Richtung der minimalen Speckdicke (14), Teilstrecken und Teilflächen bestimmt werden, welche sich durch den Schnittpunkt dieser mit Linienkonturen (10) und/oder der Projektionen zu weiteren markanten Punkten bzw. deren Schnittpunkte ergeben.

5. Bewertung von Schlachtierhälften durch optische Bildverarbeitung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das körperseitige Ende des Schloßknochens (20) als markanter Punkt selektiert wird.

6. Bewertung von Schlachtierhälften durch optische Bildverarbeitung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die Strecken vom körperseitigen Ende des Schloßknochens (20) zum Knickpunkt des Knochenmarkkanals (19) sowie optional zur Stelle der minimalen Speckdicke (14) und/oder deren eingeschlossene Winkel bestimmt werden, wobei optional anstatt der Stelle der minimalen Speckdicke (14) der Schnittpunkt mit der äußeren Konturgrenze (6) ausgehend vom Knickpunkt des Knochenmarkkanals (19) über das Lot (17) zu diesem verwendet wird.

7. Bewertung von Schlachtierhälften durch optische Bildverarbeitung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine sichere Bewertung im gesamten Temperaturbereich von warmen bis kalten Schlachtierhälften erfolgen kann.

8. Bewertung von Schlachtierhälften durch optische Bildverarbeitung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem speziell dafür

standardisierten ZP-Verfahren eine Bewertung an Schlachtschweinehälften vorgenommen wird.

9. Bewertung von Schlachtierhälften durch optische Bildverarbeitung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß im als Farbbild aufgenommenen optischen Bild (1) zusätzlich enthaltene Identifizierungs-Informationen der Schlachtierhälfte selektiert, ausgelesen und gespeichert werden. 5

10. Bewertung von Schlachtierhälften durch optische Bildverarbeitung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, 10 dadurch gekennzeichnet, daß mittels Datenübertragung die Speicherung an einer zentralen Stelle erfolgt.

11. Bewertung von Schlachtierhälften durch optische Bildverarbeitung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewertungsfunktion und Grundeinstellungen über eine Remote-Steuerung überwachbar und/oder updatebar ist. 15

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

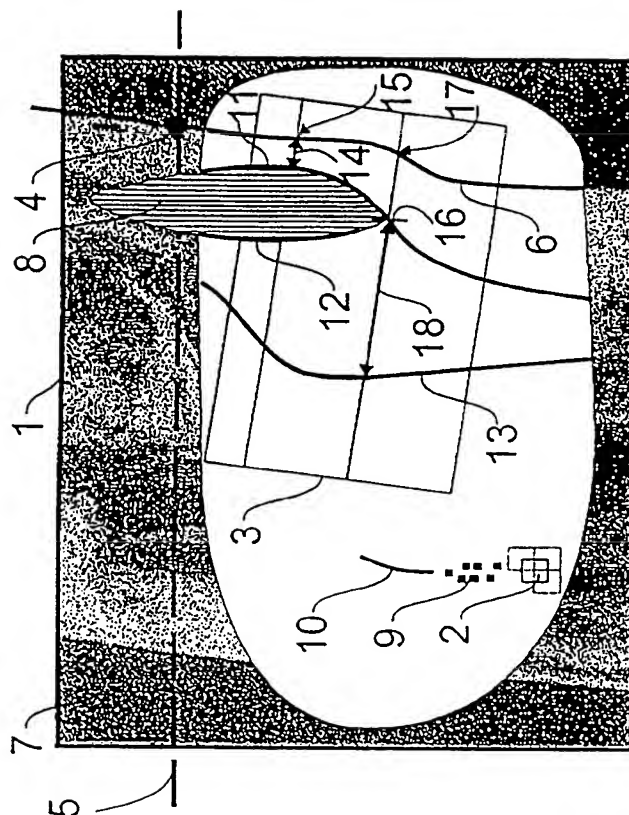
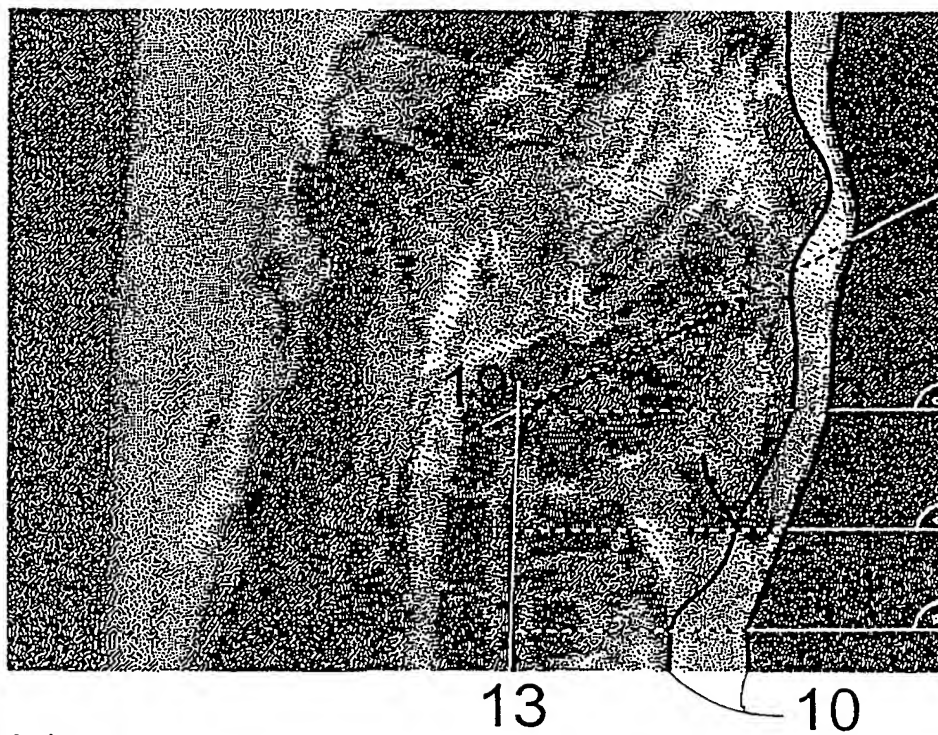
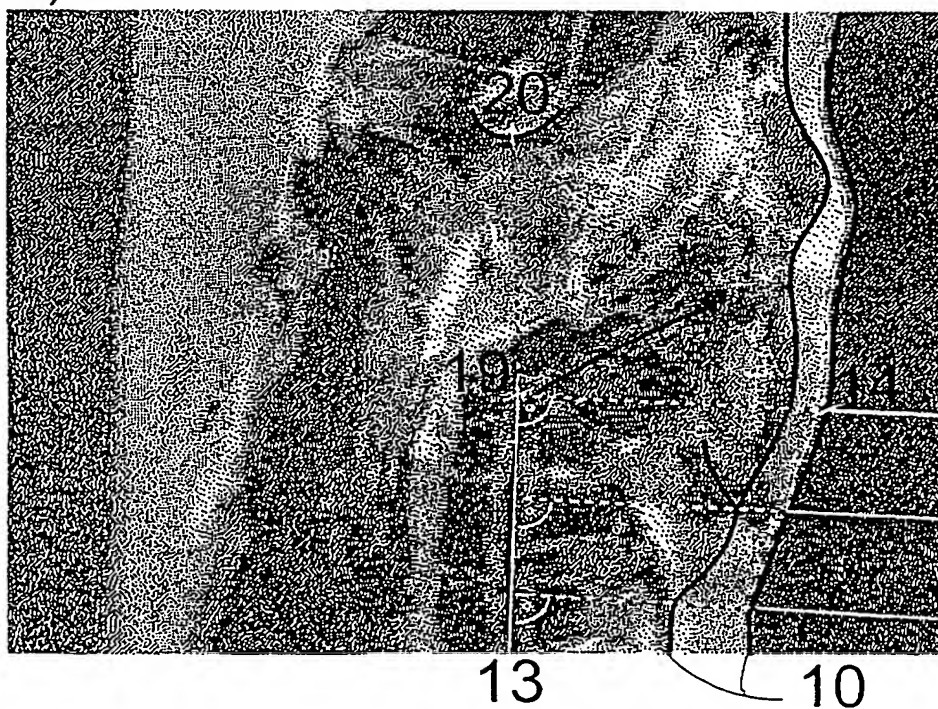


Fig. 2

a)



b)



BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)